

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INFORMATION SHEET

Applicant(s): Stefan NOLEWAIKA

Application No: NEW

Filed: July 9, 2003

For: METHOD FOR EXCHANGING DETECTOR MODULES IN AN X-RAY DETECTOR IN A COMPUTED TOMOGRAPH


Priority Claimed Under 35 U.S.C. §119 and/or 120:

COUNTRY	DATE	NUMBER
GERMANY	July 9, 2002	10231024.6

Send correspondence to : HARNESS, DICKEY & PIERCE, P.L.C.
P.O. Box 8910
Reston, VA 20195
(703) 668-8000

The above information is submitted to advise the United States Patent and Trademark Office of all relevant facts in connection with the present application. A timely executed Declaration in accordance with 37 CFR 1.64 will follow.

Respectfully submitted,

By 
Donald J. Daley, Reg. No. 34,313
P.O. Box 8910
Reston, VA 20195
(703) 668-8000

DJD:me

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Stefan NOLEWAIKA
Application No.: New Application
Filed: July 9, 2003
For: **METHOD FOR EXCHANGING DETECTOR MODULES IN AN X-RAY
DETECTOR IN A COMPUTED TOMOGRAPH**

PRIORITY LETTER

July 9, 2003

MAIL STOP
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sirs:

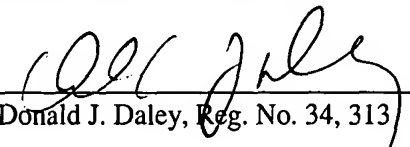
Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

<u>Application No.</u>	<u>Date Filed</u>	<u>Country</u>
10231024.6	July 9, 2002	GERMANY

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKY, & PIERCE, P.L.C.

By 
Donald J. Daley, Reg. No. 34, 313

P.O. Box 8910
Reston, Virginia 20195
(703) 668-8000



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 31 024.6

Anmeldetag: 9. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Austausch von Detektormodulen in
einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen

IPC: G 01 T, G 01 N

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

Beschreibung

Verfahren zum Austausch von Detektormodulen in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austausch eines ersten Detektormoduls m mit K Kanälen von k bis j in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen mit einer Modulkonfiguration a mit insgesamt M Detektormodulen und $K \times M$ Kanälen gegen ein zweites Detektormodul m' , wobei dem ersten Detektormodul eine Korrekturtabelle $T_{S(a,m,x)}$ zur Eliminierung temperaturabhängiger Signalveränderungen zugeordnet ist, welche abhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration des Detektors ist und nach dem Austausch eines Detektormoduls neu erstellt werden muss.

15

Es ist allgemein bekannt, dass die Detektormodule eines Computer-Tomographen bezüglich ihrer darin enthaltenen Einzeldetektorelemente, welche die Kanäle des Detektormoduls mit Signalen versorgen, temperaturabhängige Signalfehler aufweisen, die mit Hilfe von Korrekturtabellen, die in der Recheneinheit des Computer-Tomographen hinterlegt sind, korrigiert werden. Eine solche Korrekturtabelle verwendet die differenziellen Veränderungen der Kanalsignale eines Detektors bei einer jeweils vorgegebenen Konfiguration der Detektormodule im Detektor. Die Erstellung dieser Korrekturtabelle erfordert großen Aufwand und wird bei der Auslieferung eines Computer-Tomographen für den Detektor mit seinen Detektormodulen in der jeweils auszuliefernden Konfiguration im Werk erstellt. Im Falle eines Defektes eines Detektormoduls, beziehungsweise meist eines oder mehrerer Kanäle eines Detektormoduls, wird ein Austausch dieses Moduls notwendig. Da jedes Detektormodul über Korrekturwerte verfügt, die einerseits modultypisch sind, andererseits jedoch auch von der jeweiligen Modulkonfiguration, das heißt den zusätzlich im Detektor vorhandenen Detektormodulen abhängt, ist es nicht einfach möglich, solch eine Korrektur-

30

35

tabelle für jedes individuelle Detektormodul losgelöst von seiner Umgebung zu erstellen. Statt dessen ist es erforderlich, die Korrekturtabelle des neuen Detektormoduls im Zusammenhang mit der Umgebung des gesamten Detektors, genauer
5 gesagt mit der Umgebung der anderen Detektormodule im Gesamtdetektor, also in der jeweiligen Modulkonfiguration, zu erstellen.

Zur Zeit bedingt dieses, dass beim Austausch eines Detektormoduls hochqualifiziertes Personal mit entsprechend aufwendiger messtechnischer Ausrüstung eine solche Korrekturtabelle am Ort des Computer-Tomographen, also in der Regel beim Kunden, erstellen muss. Ein solches Verfahren ist besonders „im Feld“ aufwendig, zeitintensiv und entsprechend
15 teuer.

Hieraus erwächst die Aufgabe, ein Verfahren zu finden, welches einen Tausch eines Detektormoduls erlaubt, ohne an der Kundenanlage das aufwendige Prozedere der Erstellung einer
20 Korrekturtabelle durchführen zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Erfindung liegen die folgenden Gedanken zu Grunde:

Wenn der Aufwand zum Austausch eines Detektormoduls in einem CT-Detektor wesentlich durch die Erstellung einer Korrekturtabelle für das temperaturabhängige Verhalten dieses Detektor-Moduls mitbestimmt wird, so sollte es Ziel sein, einen Modultauch beim Kunden durchführen zu können, ohne dass eine individuelle Erstellung der Korrekturtabelle vor
35 Ort notwendig ist, wobei auf Messungen zurückgegriffen werden kann, die unter den messtechnisch günstigeren Werksbedingungen erstellt werden. Hierdurch könnte die Reparatur

eines Detektors, die einen Modultausch erfordert, auf das notwendige Minimum, nämlich den mechanischen Austausch des Detektormoduls und die anschließende Kalibrierung des Computer-Tomographen eingeschränkt werden. Im folgenden
 5 werden die, für das erfindungsgemäße Verfahren zugrunde liegenden theoretischen Überlegungen dargestellt.

Die relative, temperaturabhängige Signalveränderung $S_{a,m,x}$ des Kanals x eines Detektormoduls m in der Umgebung einer
 10 Modulkonfiguration a kann folgendermaßen definiert werden:

$$S_{a,m,x} = S_{m,x} - \frac{1}{N}(M_1 + M_2 + \dots + M_m + \dots M_N),$$

wobei $S_{m,x}$ den absoluten Wert der Signalveränderung darstellt, die von der jeweiligen Modulkonfiguration unabhängig ist, M_m den absoluten Mittelwert der Signalveränderung
 15 des Moduls m , die abhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration ist, und N die Anzahl der Detektormodule darstellt.

Entsprechend kann für jeden gleichen Kanal x der Modulkonfiguration a nach einem Modultausch von m nach m' die Signalveränderung beschrieben werden durch:
 20

$$S_{a,m',x} = S_{m',x} - \frac{1}{N}(M_1 + M_2 + \dots + M_{m'} + \dots M_N),$$

wobei m' den Index für das jetzt neue Modul m' darstellen soll.

3 Aus der Differenz der beiden oben genannten Gleichungen für die Module m und m' ergibt sich:

$$S_{a,m',x} - S_{a,m,x} = S_{m',x} - S_{m,x} - \frac{1}{N}(M_m - M_{m'}).$$

Aus diesen letzten beiden Gleichungen ergibt sich durch Subtraktion der Gleichungen die Beziehung:

30
$$S_{a,m',x} = S_{b,m',x} + (S_{a,m,x} - S_{b,m,x}).$$

Dieses bedeutet also, dass sich für jeden Kanal die Signalveränderung S eines neuen Detektormoduls m' beim Kunden aufgrund von bekannten Signalveränderungen des neuen Moduls m' in einer Referenzkonfiguration b der Signalveränderungen
 35 des alten Moduls m in der Kundenkonfiguration a und der

Signalveränderung des alten Moduls in der Referenzkonfiguration b errechnen lässt. Wird diese Berechnung für jeden der Kanäle durchgeführt, so lässt sich eine gesamte Korrekturtabelle für ein neu ausgetauschtes Detektormodul in einer Kundenanlage erstellen, wenn die Korrekturtabellen für das alte Modul im Bezug auf die Kundenanlage und einer Referenzanlage vorhanden sind und die Korrekturtabelle für das neuen Modul in der gleichen Referenzanlage vorliegt.

- 10 In der Praxis zeigt sich jedoch, dass der Austausch eines Detektormoduls auch beim Defekt eines seiner Kanäle erfolgen muss. Es wird deswegen nach einer nutzbaren Information gesucht, die über den jeweiligen gegebenenfalls defekten Kanal hinausreicht.

15

Hierzu kann die Eigenschaft des Detektormoduls herangezogen werden, dass der Mittelwert der Signalveränderungen sich unabhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration verhält. Es gilt:

20

$$S_{a,m,x} - \frac{1}{K} \sum_{i=k}^j S_{a,m,i} = S_{b,m,x} - \frac{1}{K} \sum_{i=k}^j S_{b,m,i}$$

Die Indizes k bis j stellen in diesem Fall die einzelnen Kanäle des jeweiligen Moduls dar, wobei der Index x einen Kanal zwischen k und j bestimmt.

25

Eine Auflösung der Gleichung nach der Signalveränderung $S_{a,m,x}$ des neu einzusetzenden Moduls m' in der Kundenanlage mit der Modulkonfiguration a bezüglich des Kanals x ergibt dann die Formel:

$$S_{a,m,x} = S_{b,m,x} + \frac{1}{K} \left(\sum_{i=k}^j S_{a,m,i} - \sum_{i=k}^j S_{b,m,i} \right).$$

- 30 Da die oben genannte Formel immer noch das Vorhandensein aller Kanäle berücksichtigt, ist darauf hinzuweisen, dass bei dem Vorkommen von defekten Kanälen des alten Moduls die Signalveränderungen $S_{a,m,i}$ und/oder $S_{b,m,i}$ der jeweils defekten Kanäle entweder durch eine Interpolation oder Extrapolation bei randständigen Kanälen der Nachbarkanäle angenä-
- 35

- hert werden kann, wobei der hierdurch möglicherweise verursachte Fehler sich im Bereich von ca. $1/K$ bewegt. In der Regel weist ein Detektormodul bis zu 16 Kanäle auf, so dass sich hieraus ein Fehler von maximal etwa 6 % ergibt. Fallen
- 5 mehrere Kanäle eines Moduls gleichzeitig aus, so kann sich dieser Fehler erhöhen, wobei bei einem Schaden mit beispielsweise mehr als vier defekten Kanälen eine Ausgleichsrechnung dieser Art nicht mehr sinnvoll erscheint.
- 10 Entsprechend dem oben geschilderten Grundgedanken der Erfindung schlägt der Erfinder ein Verfahren zum Austausch eines Detektormoduls mit K Kanälen x von k bis j in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen mit einer Modul-
- 15 konfiguration a mit insgesamt M Detektormodulen und $K \times M$ Kanälen gegen ein zweites Detektormodul m' vor, wobei dem ersten Detektormodul eine Korrekturtabelle $T_{S(a,m,x)}$ zur Eliminierung temperaturabhängiger Signalveränderungen zugeordnet ist, welche abhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration des Detektors ist und nach dem Austausch eines Detek-
- 20 tormoduls neu erstellt werden muss. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht dabei vor, dass für das erste und zweite Detektormodul m und m' , vorzugsweise an gleicher Position, in einem Detektor eines Referenz-Computer-Tomographen mit der Modulkonfiguration b jeweils eine Korrekturtabelle
- 25 $T_{S(b,m,x)}$ und $T_{S(b,m',x)}$ erstellt und deren Unterschiede, vorzugsweise nur im Bereich der Kanäle des auszutauschenden Detektormoduls, ermittelt werden und die neue Korrekturtabelle $T_{S(a,m',x)}$ zum Betrieb des zweiten Detektormoduls m' im Detektor des Computer-Tomographen mit der Modulkonfigurati-
- 30 on a durch Übertragung der ermittelten Unterschiedswerte auf die alte Korrekturtabelle $T_{S(a,m,x)}$ errechnet wird.

- Dieses hier geschilderte Verfahren ermöglicht es nun einen Austausch eines Detektormoduls in einem bestimmten Compu-
- 35 ter-Tomographen vorzugsweise einem kundenseitigen Computer-Tomographen vorzunehmen, ohne in diesem Computer-

Tomographen eine Korrekturtabelle für das neue Detektormodul durch eine Messung vor Ort bestimmen zu müssen.

In einer Fortführung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens schlägt der Erfinder weiterhin vor, die einzelnen Werte der neuen Korrekturtabelle $T_{S(a,m',x)}$ gemäß der Formel

$$S_{a,m',x} = S_{b,m',x} + \frac{1}{K} \left(\sum_{i=k}^j S_{a,m,i} - \sum_{i=k}^j S_{b,m,i} \right)$$

zu berechnen, wobei K der Anzahl der Kanäle eines Detektormoduls entspricht, wobei das Detektormodul die Kanäle k bis j aufweist - die Kanäle in einem Röntgen-Detektor werden durchgehend und detektorübergreifend gezählt -, $S_{n,o,p}$ dem Korrekturwert S der Modulkonfiguration n mit dem Detektormodul o entspricht und der Kanal x ein Element der Kanäle k bis j dieses Detektormoduls o ist.

Für den Fall eines auszutauschenden Detektormoduls m mit einem defekten Kanal i schlägt der Erfinder weiterhin vor, die Signalwerte S für diesen jeweils ausgefallenen Kanal durch Interpolation oder Extrapolation benachbarter Kanäle zu berechnen, so dass auch ein Austausch von Detektormodulen möglich ist, die einerseits ausgefallene Kanäle aufweisen und für die andererseits keine zuvor archivierte Messung an einem Referenzdetektor durchgeführt werden konnte, so dass die fehlenden Informationen durch eine entsprechende fundierte Näherungsrechnung oder Schätzung vorgenommen werden muss.

Erfindungsgemäß kann die Feststellung, ob ein Kanal als defekt angesehen wird, beispielsweise dadurch geschehen, dass die gemessenen Signalwerte für diesen Kanal einen vorgegebenen Grenzwert übersteigen, wobei das Verfahren zur Auswahl eines solchen Grenzwertes an sich bekannt ist und in der Praxis vielfach verwendet wird.

Wie bereits in den grundlegenden Überlegungen zur Erfindung dargestellt, kann zur Erstellung der neuen Korrekturtabelle $T_{S(a,m',x)}$ auf eine vor dem Ausfall, vorzugsweise vor der Auslieferung des Computer-Tomographen, erstellte und archivierte Messung der Korrekturtabelle $T_{S(a,m,x)}$, also des alten Moduls in der Modulkonfiguration der Kundenanlage, zurückgegriffen werden.

Ebenso kann es besonders vorteilhaft sein, zur Erstellung der neuen Korrekturtabelle $T_{S(a,m',x)}$ auf eine vor dem Ausfall, vorzugsweise vor der Auslieferung des Computer-Tomographen, erstellte und archivierte Messung der Korrekturtabelle $T_{S(b,m,x)}$ - also eine gemessene Korrekturtabelle des alten Moduls in einer werksseitigen Referenzanlage mit der Modulkonfiguration b - zurückgegriffen werden.

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

- Figur 1: Schematische Darstellung eines Computer-Tomographen in Seitenansicht;
- Figur 2: Schematische Darstellung eines Computer-Tomographen in Frontalansicht;
- Figur 3: Schematische Darstellung eines Teilabschnittes eines Detektors mit Detektormodulen und deren Austausch;
- Figur 4: Graphische Darstellung der Korrekturtabelle aufgrund von Messungen;
- Figur 5: Graphische Darstellung der Werte S der Korrekturtabelle mit berechneten Werten für zwei Module.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine schematische Darstellung eines Computer-Tomographen in Seiten- und Frontalansicht.

Der Computer-Tomograph besteht aus einer Abtasteinheit 1, welche eine, um eine Mittelachse rotierende Röntgenquelle 4 und einen Detektor 5 aufweist, zwischen denen sich das zu untersuchende Objekt, hier ein Patient 6, befindet. Die Steuerung der Abtasteinheit 1 und die Auswertung der empfangenen Signale werden durch eine Recheneinheit 2 vorgenommen, die als Ergebnis eines oder mehrerer Scans die bildliche Darstellung eines oder mehrerer virtueller Schnitte auf einem Bildschirm 3 darstellt.

Der gezeigte Detektor 5 besteht aus einer Vielzahl von aneinander gereihten Detektormodulen, die wie in der Figur 3 dargestellt, je Detektormodul 5.x eine Vielzahl von Detektorelementen 7 aufweisen, wobei die einzelnen Detektorelemente 7 jeweils einen Kanal des gesamten Detektors speist. Die Figur 3 zeigt schematisch den Vorgang des Austausches eines Detektormoduls 5.m gegen ein neues Detektormodul 5.m'. Jedes der hier schematisch dargestellten Detektormodule weist eine Anzahl von acht Detektorelementen auf, die die jeweils acht Kanäle dieser hier gezeigten Detektormodule mit Signalinformationen versorgen. Es ist darauf hinzuweisen, dass in der Realität solche Detektormodule meistens mit sechszehn Kanälen versorgt sind, jedoch ist die Anzahl der Kanäle je Detektormodul beziehungsweise Anzahl der Detektorelemente je Detektormodul und auch die Anzahl der Detektormodule je Gesamtdetektor unerheblich für die Ausführung der Erfindung.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die tatsächlich gemessenen Signalwerte S, angegeben in der Einheit „Gordon“, die für einen gesamten Detektor mit den Kanälen 1 bis 672 für eine bestimmte Modulkonfiguration nach dem Austausch zweier Detektormodule im Bereich zwischen den Kanälen 161 bis 176 und 321 bis 336 gemessen wurden.

Die genannte Maßeinheit Gordon steht mit den Signalen der Detektorkanäle in folgendem Zusammenhang:

$S[Gordon] = -C_G \cdot \ln(S)$ mit der Konstanten $C_G = 512/\ln(1,25) \cong 2294,487$

Die Figur 5 zeigt entsprechend der Figur 4 die graphisch dargestellten Werte einer Korrekturtabelle über die einzelnen Kanäle des Detektors, wobei hier jedoch die Kanäle 161
5 bis 167 beziehungsweise 321 bis 336 der ausgetauschten Module nicht vermessen, sondern nach dem erfindungsgemäßen Verfahren berechnet wurden, wobei hierzu auch - wie oben beschrieben - die gemessenen Korrekturwerte des alten Moduls in der aktuellen Anlage und einer Referenzanlage und
10 die Messung des neu eingetauschten Moduls in einer Referenzanlage erfindungsgemäß verwendet wurden.

Im Ergebnis ist zu erkennen, dass im Bereich der Tabelle 161 bis 176 und 321 bis 336 eine nahezu vollständige Übereinstimmung des charakteristischen Kurvenverlaufs der Korrekturwerte zu sehen ist. Somit zeigt dieser Vergleich,
15 dass das erfindungsgemäße Verfahren ohne weiteres für die Neuerstellung einer Korrekturtabelle für die Temperaturabhängigkeiten der Detektorsignale verwendet werden kann, um den Aufwand beim Austausch von Detektormodulen an einem
20 Computer-Tomographen wesentlich zu reduzieren.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination,
25 sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Austausch eines ersten Detektormoduls (m) mit K Kanälen (x) von k bis j in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen mit einer Modulkonfiguration a mit insgesamt M Detektormodulen und KxM Kanälen gegen ein zweites Detektormodul (m'), wobei dem ersten Detektormodul eine Korrekturtabelle ($T_{S(a,m,x)}$) zur Eliminierung temperaturabhängiger Signalveränderungen zugeordnet ist, welche abhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration des Detektors ist und nach dem Austausch eines Detektormoduls neu erstellt werden muss, dadurch gekennzeichnet, dass für das erste und zweite Detektormodul (m, m'), vorzugsweise an gleicher Position, in einem Detektor eines Referenz-Computer-Tomographen mit der Modulkonfiguration b jeweils eine Korrekturtabelle ($T_{S(b,m,x)}$, $T_{S(b,m',x)}$) erstellt und deren Unterschiede, vorzugsweise nur im Bereich der Kanäle des auszutauschenden Detektormoduls, ermittelt werden und die neue Korrekturtabelle ($T_{S(a,m',x)}$) zum Betrieb des zweiten Detektormoduls (m') im Computer-Tomographen mit der Modulkonfiguration a durch Übertragung der ermittelten Unterschiedswerte auf die alte Korrekturtabelle ($T_{S(a,m,x)}$) errechnet wird.
2. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die einzelnen Werte der neuen Korrekturtabelle ($T_{S(a,m',x)}$) berechnen nach:

$$S_{a,m',x} = S_{b,m',x} + \frac{1}{K} \left(\sum_{i=k}^j S_{a,m,i} - \sum_{i=k}^j S_{b,m,i} \right)$$

wobei N der Anzahl der Kanäle eines Detektormoduls ab Kanal k bis j, $S_{n,o,p}$ dem Korrekturwert S der Modulkonfiguration n mit dem Detektormodul o entspricht und der Kanal x ein Element der Kanäle k bis j ist.

3. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim Ausfall eines Kanals (i) des auszutauschenden Detektormoduls (m) die Signalwerte (S) für diesen Kanal durch Interpolation oder Extrapolation benachbarter Kanäle berechnet werden.
4. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kanal (i) dann als defekt angesehen wird, wenn die gemessenen Signalwerte (S) für diesen Kanal (i) einen vorgegebenen Grenzwert übersteigen.
5. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erstellung der neuen Korrekturtabelle ($T_{S(a,m',x)}$) auf eine vor Ausfall, vorzugsweise vor Auslieferung des Computer-Tomographen, erstellte und archivierte Messung der Korrekturtabelle ($T_{S(a,m,x)}$) zurückgegriffen wird.
6. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erstellung der neuen Korrekturtabelle ($T_{S(a,m',x)}$) auf eine vor Ausfall, vorzugsweise vor Auslieferung des Computer-Tomographen, erstellte und archivierte Messung der Korrekturtabelle ($T_{S(b,m,x)}$) zurückgegriffen wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Austausch von Detektormodulen in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austausch eines ersten Detektormoduls (m) in einem Röntgendetektor eines Computer-Tomographen mit einer Modulkonfiguration a gegen ein zweites Detektormodul (m'), wobei dem ersten Detektormodul eine Korrekturtabelle ($T_{S(a,m,x)}$) zur Eliminierung temperaturabhängiger Signalveränderungen zugeordnet ist, welche abhängig von der jeweiligen Modulkonfiguration des Detektors ist und nach dem Austausch eines Detektormoduls neu erstellt werden muss.

15

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass für das erste und zweite Detektormodul (m, m') in einem Detektor eines Referenz-Computer-Tomographen mit der Modulkonfiguration b jeweils eine Korrekturtabelle ($T_{S(b,m,x)}, T_{S(b,m',x)}$) erstellt und deren Unterschiede, vorzugsweise nur im Bereich der Kanäle des auszutauschenden Detektormoduls, ermittelt werden und die neue Korrekturtabelle ($T_{S(a,m',x)}$) zum Betrieb des zweiten Detektormoduls (m') im Computer-Tomographen mit der Modulkonfiguration a durch Übertragung der ermittelten Unterschiedswerte auf die alte Korrekturtabelle ($T_{S(a,m,x)}$) errechnet wird.

25

FIG 3

FIG 1

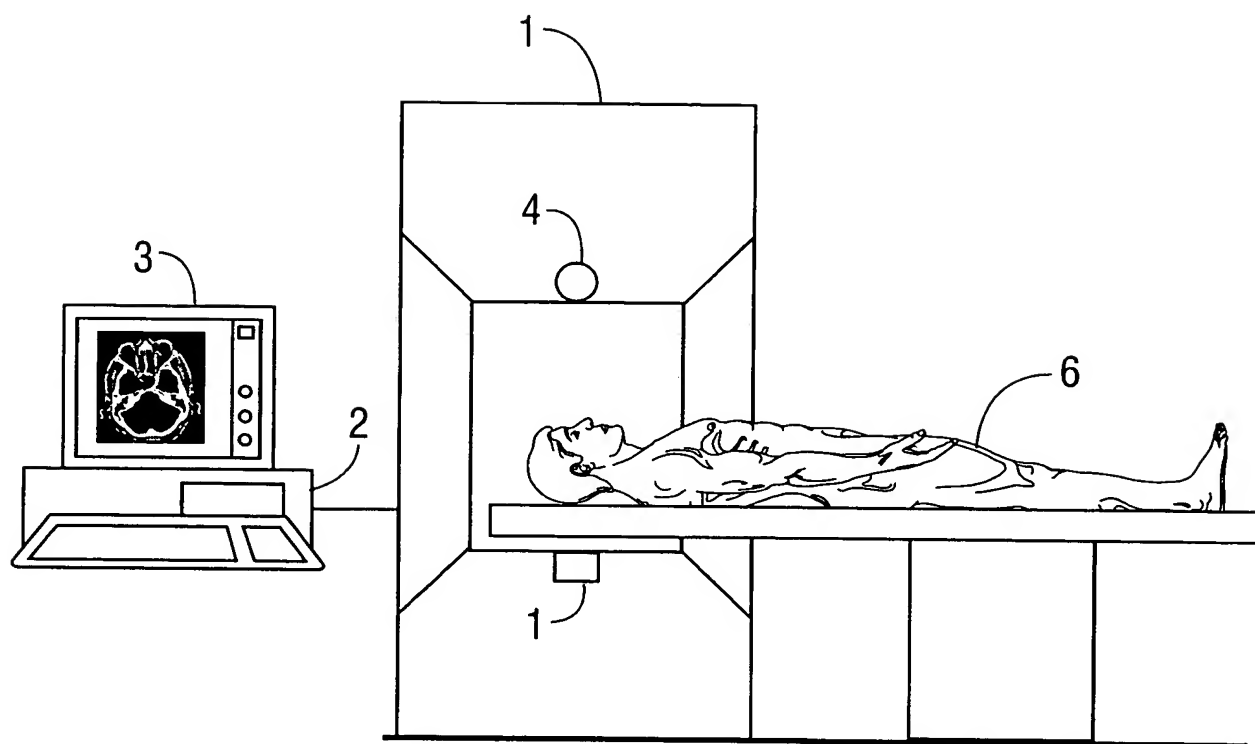


FIG 2

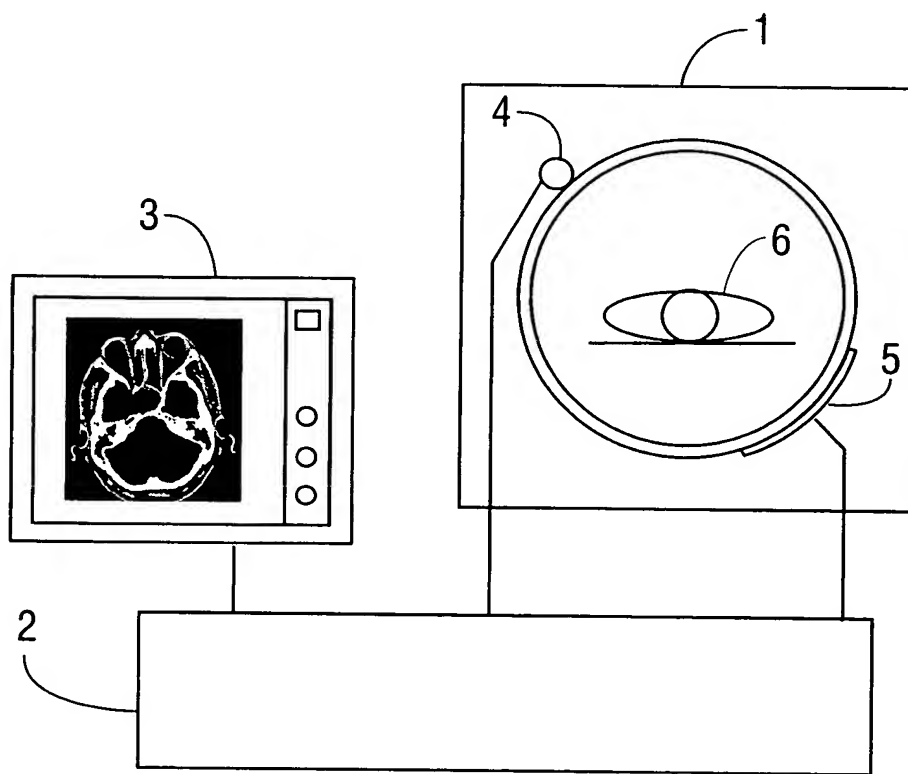


FIG 3

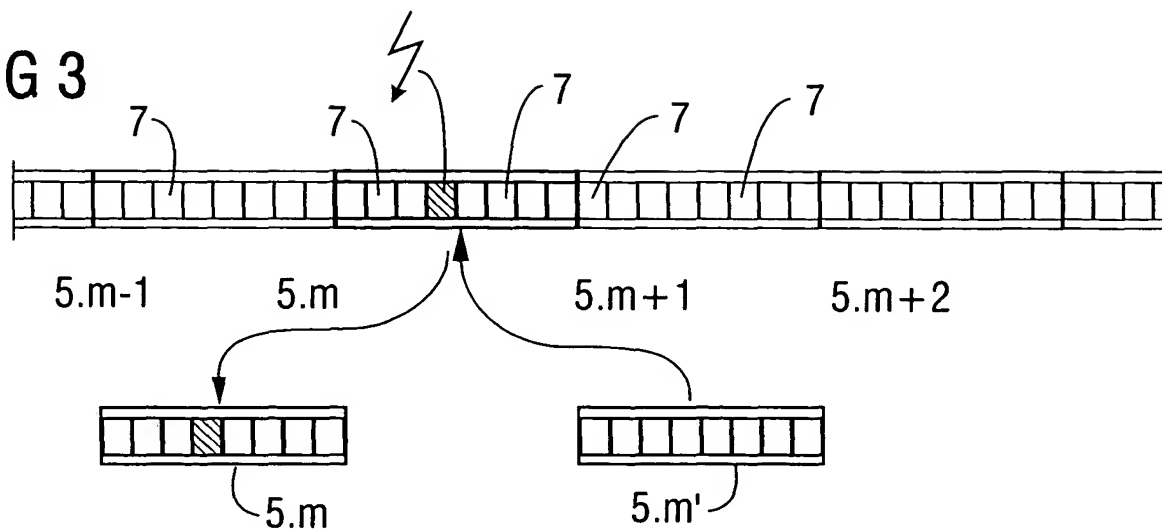


FIG 4

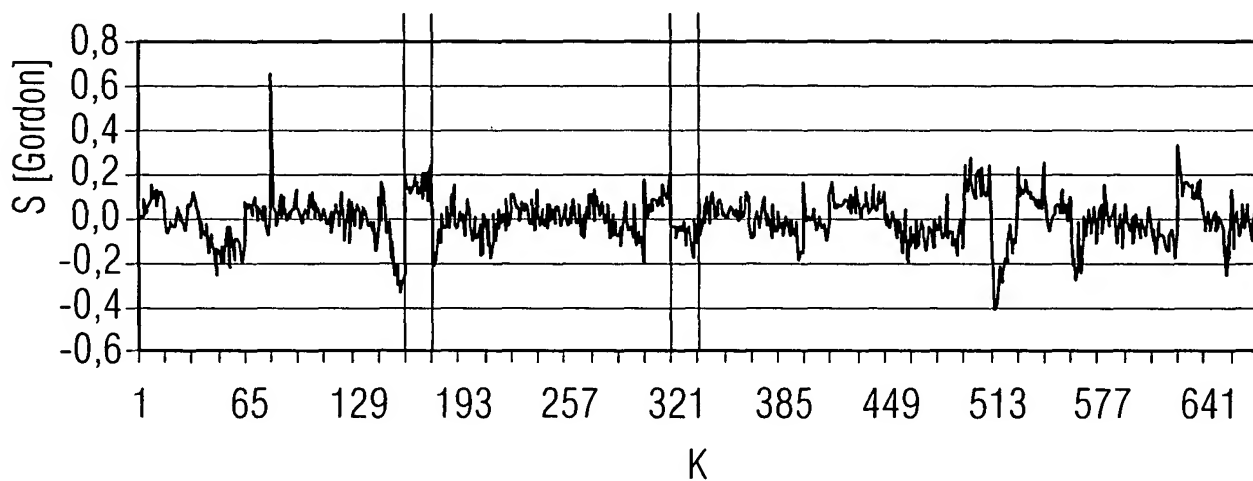


FIG 5

